

PARALLEL TRANSMISSION OF IDENTICAL DATA TO A PLURALITY OF TERMINALS AND FEEDBACK TRANSMISSION OF TRANSMISSION QUALITY INFORMATION

Publication number: WO02056533

Publication date: 2002-07-18

Inventor: SCHULZ EGON (DE); BOLINTH EDGAR (DE);
WEGMANN BERNHARD (DE); BING TORSTEN (DE);
KADELKA ARNDT (DE); KRAEMLING ANDREAS (DE);
LOTT MATTHIAS (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE); SCHULZ EGON (DE); BOLINTH
EDGAR (DE); WEGMANN BERNHARD (DE); BING
TORSTEN (DE); KADELKA ARNDT (DE); KRAEMLING
ANDREAS (DE); LOTT MATTHIAS (DE)

Classification:


- international: **H04L1/18; H04L1/16; (IPC1-7): H04L1/18**

- European: H04L1/00A9B; H04L1/18




Application number: WO2002DE00104 20020116

Priority number(s): DE20011001741 20010116; EP20010100915 20010116

Also published as:

 US2004131084 (A1)

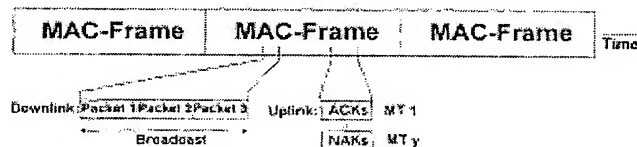
Cited documents:

 EP0938207
 US5546411
 EP0797327

Report a data error here

Abstract of WO02056533

The invention relates to a method for the parallel transmission of identical data from a transmitter/receiver device to a plurality of terminals, said transmission at least partially proceeding via a radio connection. Common transmission capacities for a transmission of quality information regarding the transmission quality of the data are provided to the transmitter/receiver device in this radio connection for the purpose of transmission by a plurality of terminals.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juli 2002 (18.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/056533 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 1/18**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00104

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2002 (16.01.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 01 741.3 16. Januar 2001 (16.01.2001) DE
01100915.6 16. Januar 2001 (16.01.2001) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESellschaft** [DE/DE];
Wittelbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHULZ, Egon**
[DE/DE]; Wittenberger Str. 3, 80993 München (DE).
BOLINTH, Edgar [DE/DE]; Rheindahlener Str. 88,
41189 Mönchengladbach (DE). **WEGMANN, Bernhard**
[DE/DE]; Wallbergstr. 15, 83607 Holzkirchen (DE).

BING, Torsten [DE/DE]; G5-15, 68159 Mannheim
(DE). **KADELKA, Arndt** [DE/DE]; Zeppelinstr. 52,
52068 Aachen (DE). **KRÄMLING, Andreas** [DE/DE];
Joseph-Ponten-Str. 91, 52072 Aachen (DE). **LOTT,**
Matthias [DE/DE]; Springerstr. 9, 81477 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGE-**
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

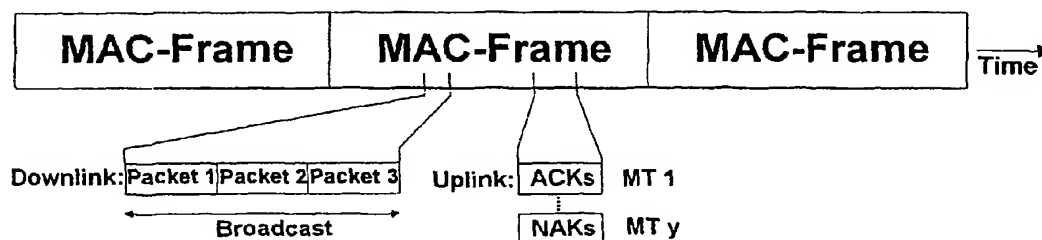
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PARALLEL TRANSMISSION OF IDENTICAL DATA TO A PLURALITY OF TERMINALS AND FEEDBACK
TRANSMISSION OF TRANSMISSION QUALITY INFORMATION

(54) Bezeichnung: PARALLELE ÜBERTRAGUNG IDENTISCHER DATEN AN MEHRERE ENDGERÄTE UND RÜCKÜBER-
TRAGUNG VON INFORMATIONEN ÜBER DIE ÜBERTRAGUNGSQUALITÄT



(57) Abstract: The invention relates to a method for the parallel transmission of identical data from a transmitter/receiver device to a plurality of terminals, said transmission at least partially proceeding via a radio connection. Common transmission capacities for a transmission of quality information regarding the transmission quality of the data are provided to the transmitter/receiver device in this radio connection for the purpose of transmission by a plurality of terminals.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur parallelen Übertragung identischer Daten von einer Sende-/Empfangeinrichtung an mehrere Endgeräte, die zumindest teilweise über eine Funkverbindung erfolgt. Es werden den Endgeräten im Rahmen der Funkverbindung gemeinsame Übertragungskapazitäten für eine Übertragung von Qualitätsinformationen über die Übertragungsqualität der Daten für eine Übertragung durch mehrere Endgeräte an die Sende-/Empfangeinrichtung bereitgestellt werden.



WO 02/056533 A1

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

5 Parallele Übertragung identischer Daten an mehrere Endgeräte
und Rückübertragung von Informationen über die Übertragungs-
qualität

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur paralle-
len Übertragung identischer Daten von einer Sende-/Empfangs-
einrichtung an mehrere Endgeräte, wobei die Übertragung zwis-
15 chen der Sende-/Empfangseinrichtung und den Endgeräten zu-
mindest teilweise über eine Funkverbindung erfolgt, sowie ein
Funk-Kommunikationssystem mit mindestens einer Sende-
/Empfangseinrichtung und mehreren Endgeräten, die zum Empfang
von Daten ausgebildet sind, welche durch die Sende-/Empfangs-
15 einrichtung über eine Funkverbindung übertragen werden.

20 Ein grundlegendes Problem bei einer parallelen Übertragung
von identischen Daten an mehrere Endgeräte - auch bezeichnet
als Verteildienste wie Broadcast oder Multicast - ist die Ga-
rantie der Fehlerfreiheit der übertragenen Nachrichten. Ins-
besondere in Funk-Kommunikationssystemen oder Kommunikations-
systemen, in denen zumindest teilweise eine Funkübertragung
erfolgt, besteht die Gefahr, dass Daten bei der Übertragung
aufgrund der Eigenschaften der Funkverbindung wie beispiels-
25 weise eines Funkkanals verfälscht werden. Bei solchen Systeme-
men kann nur unter erheblichem Aufwand garantiert werden,
dass alle Endgeräte die zu übertragenden Daten fehlerfrei er-
halten haben.

30 Insbesondere bei zukünftigen Multimedia-Diensten, die auf den
vorgenannten Methoden basieren können und die in der Regel
gleichzeitig von mehreren Endgeräten genutzt werden, kann ein
Datenverlust sehr kritisch sein. Daher besteht die Notwendig-
keit für geeignete Maßnahmen, die garantieren, dass die zu
35 übertragenden Daten sicher und fehlerfrei bei allen Endgerä-
ten ankommen, wobei diese Maßnahmen immer dann Anwendung fin-
den sollen, wenn die Daten zumindest teilweise über eine

Funkverbindung übertragen werden, die eine fehlerbehaftete Datenübertragung verursachen kann.

In bisher üblichen Funk-Kommunikationssystemen ist es bekannt, bei Datenübertragungen zwischen einer Sende-
5 /Empfangseinrichtung und einem einzelnen Endgerät (Unicast-Verbindung) zur Garantie einer weitgehenden Fehlerfreiheit der Datenübertragung eine Fehlerkorrektur in der Senderichtung (Vorwärts-Fehlerkorrektur/Forward Error Correction, FEC)
10 wie auch eine Rückübertragung von Qualitäts-informationen über die Übertragungsqualität der übertragenen Daten, insbesondere kombiniert mit einer entsprechenden Anforderung einer erneuten Übertragung der Daten (Automatic Repeat Request ARQ) vorzusehen. Versagen FEC-Verfahren bei schlechten Bedingungen
15 der Funkverbindung (z.B. schlechtes Funkkanalverhalten wie Schwund) oder starken Interferenzen, so können durch wiederholte Übertragung, beispielsweise gesteuert durch einen Automatic Repeat Request (ARQ), mit hoher Wahrscheinlichkeit die Daten fehlerfrei beim Empfänger-Endgerät eintreffen.

20 Wurde auf der Hinstrecke von der Sende-/Empfangseinrichtung zum Empfänger-Endgerät beispielsweise auf einer logischen Verbindung, die im Fall einer Unicast-Verbindung vorliegt, ein Datenpaket gesendet, welches am Empfänger-Endgerät nicht
25 korrekt empfangen werden konnte, so wird auf der Rückstrecke vom Empfänger-Endgerät zur Sende-/Empfangseinrichtung der fehlerhafte Empfang durch eine negative Quittung signalisiert. Das ARQ-Verfahren veranlasst daraufhin die erneute Übertragung der fehlerhaft übertragenen Daten auf der gleichen logischen Verbindung.
30

In Festnetzen werden bei heute bekannten Verfahren zur parallelen Übertragung identischer Daten an mehrere Endgeräte - wie bei Multicast- und Broadcast-Verbindungen - FEC- und ARQ-
35 Verfahren kombiniert. Zur Minimierung des Datenaufkommens, das seitens der Endgeräte durch Signalisierungsdateneinheiten (Signalling Packet Data Unit, S-PDU) entsteht, welche Quali-

tätsinformationen beispielsweise in Form von Quittungen übertragen, werden diese Quittungen an logischen Knotenpunkten des Festnetzes gebündelt und von dort an die Sende-/Empfangseinrichtung weitergeleitet. Zudem können Knotenpunkte, die
5 bereits die Daten erfolgreich empfangen haben, anstatt der Sende-/Empfangseinrichtung die verfälscht übertragenen Daten an das Empfänger-Endgerät zielgerichtet wiederholt übertragen. Diese Methoden sind jedoch nicht bzw. nur eingeschränkt für Kommunikationssysteme mit Funkverbindungen anwendbar.

10

In Kommunikationssystemen mit Funkverbindungen werden bei bislang bekannten Methoden zur parallelen Datenübertragung identischer Daten an mehrere Endgeräte - wie bei Multicast- und Broadcast-Verbindungen - lediglich FEC-Verfahren mit ei-
15 ner größeren Redundanz verwendet. Dies bedeutet, dass den zu übertragenen Daten eine entsprechend höhere Redundanz zur Fehlerkorrektur hinzugefügt werden muss, was ein erhöhtes Datenaufkommen auf der Hinstrecke von der Sende-/Empfangseinrichtung zum Endgerät bedeutet. Andere bekannte Methoden,
20 eine fehlerfreiere Übertragung zu garantieren, sind einerseits die Verwendung einer geringwertigen Modulation, für die dann ein geringeres Signal/Rauschverhältnis ausreichend ist, was in einer geringeren Fehleranfälligkeit resultiert, oder andererseits ein Verfahren, bei dem prinzipiell eine mehrfa-
25 che Übertragung der Daten vorgesehen wird, was jedoch zu einer Vervielfachung des Datenaufkommens führt.

Eine Rückübertragung von Qualitätsinformationen über die Übertragungsqualität der übertragenen Daten, beispielsweise
30 durch ARQ-Verfahren, ist bei Kommunikationssystemen, die zumindest teilweise über eine Funkverbindung arbeiten, im Rahmen der bislang bekannten Verfahren nicht einsetzbar. Grund dafür ist, dass die dafür notwendige Übertragungskapazität auf der Rückstrecke vom Empfänger-Endgerät zur Sende-
35 /Empfangseinrichtung und für die erneuten Übertragungen bei den bislang bekannten Methoden zu groß wäre, da mit einer zunehmenden Zahl der Endgeräte die Wahrscheinlichkeit für eine

fehlerhafte Übertragung zunimmt und für die Endgeräte eine entsprechend große Übertragungskapazität zur Rückübertragung von Qualitätsinformationen bereitgehalten werden müsste. Die Bereithaltung einer solch großen Übertragungskapazität ist
5 jedoch angesichts der knappen Ressourcen an Übertragungskapazitäten für Funkverbindungen wirtschaftlich nicht tragbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, für Kommunikationssysteme mit Funkverbindungen eine Möglichkeit zur mög-
10 lichst fehlerfreien parallelen Übertragung von identischen Daten an mehrere Endgeräte bereitzustellen, die mit einem möglichst geringen Aufkommen an Daten in der Richtung von einer Sende-/Empfangseinrichtung zu den Endgeräten auskommt und keine übermäßigen Übertragungskapazitäten in der Richtung von
15 den Endgeräten zur Sende-/Empfangseinrichtung erfordert.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 14 gelöst.

20 Die Erfindung umfasst ein Verfahren zur parallelen Übertragung identischer Daten von einer Sende-/Empfangseinrichtung an mehrere Endgeräte, wobei die Übertragung zwischen der Sende-/Empfangseinrichtung und den Endgeräten zumindest teilweise über eine Funkverbindung erfolgt. Die Endgeräte können
25 dabei beispielsweise Teilnehmer-Endgeräte sein, also Kommunikations-Endgeräte, mit denen ein Teilnehmer mit einer Einrichtung oder einem anderen Teilnehmer kommuniziert oder auf dem er Daten wie beispielsweise Multimediadaten empfängt. Die Endgeräte können aber auch beispielsweise Mess-, Steuer- oder
30 Überwachungseinrichtungen sein, die von einer Sende-/Empfangseinrichtung angesteuert oder abgefragt werden können.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass von den Endgeräten
35 nach dem Empfang der Daten Qualitätsinformationen über die Übertragungsqualität der Daten an die Sende-/Empfangseinrichtung zurückgesandt werden, wobei den Endgeräten im Rahmen der

Funkverbindung gemeinsame Übertragungskapazitäten für eine Übertragung der Qualitätsinformationen mehrerer Endgeräte an die Sende-/Empfangseinrichtung bereitgestellt werden.

- 5 Entgegen den bisher bekannten Methoden aus dem Stand der Technik wird nun also vorgesehen, dass auch bei Kommunikati-
onssystemen, bei denen parallel eine Funkverbindung zu mehre-
ren Endgeräten aufgebaut wird, Qualitätsinformationen an die
Sende-/Empfangseinrichtung zurückübertragen werden. Somit
10 tritt kein erhöhtes Datenaufkommen in Richtung von der Sende-
/Empfangseinrichtung zu den Endgeräten auf, wie es beim Stand
der Technik durch die FEC-Verfahren mit erhöhter Redundanz
erforderlich ist. Es werden jedoch auch keine übermäßigen
Übertragungskapazitäten in der Übertragungsrichtung von den
15 Endgeräten zu der Sende-/Empfangseinrichtung benötigt, da
eine gleichzeitige Übertragung der Qualitätsinformationen
vorgesehen wird, wobei auf gemeinsame Übertragungskapazitäten
zugegriffen wird. Diese gemeinsamen Übertragungskapazitäten
können beispielsweise ein identischer Funkkanal, eine identi-
20 sche Frequenz eines Frequenzmultiplexverfahrens, ein identi-
scher Zeitschlitz eines Zeitmultiplexverfahrens oder ein
identischer Code eines Codemultiplexverfahrens sein oder es
können auf andere Weise Übertragungskapazitäten gleichzeitig
bereitgestellt werden wie beispielsweise durch räumlich sepa-
25 rierende Maßnahmen.

- Es können daher, wenn mehrere Endgeräte Qualitätsinformatio-
nen übertragen, diese Übertragungen zeitlich in der gemeinsa-
men Übertragungskapazität zusammenfallen und einander dabei
30 sogar überdecken. Dies ist jedoch nicht problematisch, da es
im einfachsten Fall sogar genügen kann, wenn bei der Sende-
/Empfangseinrichtung die Information ankommt, dass mindestens
eines der Endgeräte gewisse Daten fehlerhaft empfangen hat.
Aufgrund dieser Information kann dann eine erneute Übertra-
35 gung dieser Daten erfolgen, im vorgenannten Fall beispiels-
weise an alle Endgeräte, wenn aus den übertragenen, sich mög-
licherweise überdeckenden Qualitätsinformationen keine ge-

naueren Angaben entnehmbar sind, welche der Endgeräte die Daten fehlerhaft empfangen haben.

Für diese Erfindung kann vorgesehen werden, dass zumindest
5 dann Qualitätsinformationen an die Sende-/Empfangseinrichtung zurückgesandt werden, wenn ein Teil der Daten fehlerhaft übertragen wurde. In diesem Fall erfolgt also nur eine negative Quittung, d.h. wenn die Daten fehlerfrei empfangen wurden, erfolgt keine Rückmeldung an die Sende-/Empfangseinrichtung.
10 Vorteil dieses Verfahrens ist, dass das Datenaufkommen weitestgehend minimiert wird.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass nach einem Empfang der Daten vom Endgerät stets Qualitätsinformationen an die
15 Sende-/Empfangseinrichtung zurückgesandt werden, die Informationen enthalten, welche Daten fehlerhaft und welche fehlerfrei übertragen wurde. Damit erfolgt entweder eine positive Quittierung bei fehlerfreier Übertragung oder eine negative Quittierung bei fehlerhafter Übertragung der Daten. Vorteil
20 dieses Verfahrens ist, dass in jedem Fall eine eindeutige Kenntnis in der Sende-/Empfangseinrichtung über die Übertragungsqualität der übertragenen Daten vorliegt. Damit wird eindeutig der unerwünschte Fall ausgeschlossen, dass ein Endgerät eine negative Quittung zurücksendet, diese aber nicht
25 bei der Sende-/Empfangseinrichtung ankommt und von einer fehlerfreien Datenübertragung ausgegangen wird.

Die erfindungsgemäße gleichzeitige Nutzung gemeinsamer Übertragungskapazitäten kann, wie bereits erwähnt, auf verschiedene Weise ermöglicht werden. So kann beispielsweise vorgesehen werden, dass eine gleichzeitige Übertragung der Qualitätsinformationen durch eine räumliche Separation der zurückgesandten Qualitätsinformationen mit Hilfe von räumlich separierenden Empfangskomponenten der Sende-/Empfangseinrichtung
30 erfolgt.
35

Es können räumlich getrennte Endgeräte beispielsweise den gleichen Funkkanal nutzen, ohne dass sich die von ihnen übertragenen Daten überdecken oder stören, da eine Separierung der Datenübertragungen der Endgeräte durch die räumlich separierende Wirkung der Empfangskomponenten erfolgt. Spezielle Beispiele hierfür sind, dass eine räumliche Separation mit Hilfe von sektorisierenden Antennen oder adaptiven Antennen als Empfangskomponenten einer Sende-/Empfangseinrichtung erfolgt.

10

Eine alternative Möglichkeit für die gleichzeitige Nutzung gemeinsamer Übertragungskapazitäten ist, dass eine gleichzeitige Übertragung der Qualitätsinformationen durch einen gleichzeitigen Zugriff der Endgeräte auf mindestens eine gemeinsame Übertragungseinheit der Funkverbindung zu der Sende-/Empfangseinrichtung erfolgt. Es wird also nicht jedem Endgerät wie sonst üblich mindestens eine eigene Übertragungseinheit für eine Funkverbindung zur Sende-/Empfangseinrichtung zur Verfügung gestellt, sondern die Endgeräte teilen sich mindestens eine gemeinsame Übertragungseinheit einer Funkverbindung. Hier kann es grundsätzlich zu Überdeckungen der einzelnen Übertragungen der Qualitätsinformationen kommen, sofern nicht eine weitere Trennung der einzelnen Informationen vorgesehen wird, wie im folgenden noch erläutert wird. Als gleichzeitiger Zugriff auf mindestens eine gemeinsame Übertragungseinheit kann ein gleichzeitiger Zugriff beispielsweise auf mindestens eine gemeinsame Frequenz einer Frequenzmultiplex-Funkverbindung, mindestens einen gemeinsamen Zeitschlitz einer Zeitmultiplex-Verbindung oder mindestens einen gemeinsamen Code einer Codemultiplex-Verbindung erfolgen.

20
25
30

Soll jedoch eine komplette Überdeckung der übertragenen Qualitätsinformationen vermieden werden, oder sollen noch weitere Informationen übertragen werden, so kann eine Codierung der im Rahmen der Übertragungseinheit übertragenen Informationen zur eindeutigen Identifizierung der Endgeräte und/oder der fehlerhaft übertragenen Daten erfolgen. Diese Codierung

35

kann insbesondere durch eine Variation von physikalischen Eigenschaften, insbesondere von Energie, Frequenz oder Dauer der Trägersignale der Funkverbindung zu der Sende-/Empfangseinrichtung während der Übertragungseinheit erfolgen. Eine
5 spezielle Realisierung einer solchen Codierung kann im Rahmen von Mehrträgerverfahren wie OFDM erfolgen, die während einer Übertragungseinheit mehrere Träger, teilweise auch als Unterträger bezeichnet, zur Datenübertragung nutzen. Ein solches OFDM-Verfahren für Kommunikationssysteme ist beispielsweise
10 in DE 44 41 323 beschrieben. Hier kann jeder der Träger in einem gewissen Rahmen individuell beeinflusst werden und es kann dadurch eine zusätzliche Codierung erreicht werden. Somit wird vorgesehen, dass eine Codierung von mindestens einem Träger eines Mehrträgerverfahrens, beispielsweise durch Variation seiner Energie oder der Energien gewisser Träger relativ zueinander, erfolgt.

Um nicht nur eine globale Neuübertragung der fehlerhaft gesendeten Daten einzuleiten, sondern vielmehr eine gezielte
20 und optimierte Neuübertragung zu ermöglichen, kann vorgesehen werden, dass die Qualitätsinformationen seitens der Sende-/Empfangseinrichtung gespeichert und ausgewertet werden und in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung eine erneute Übertragung von fehlerhaft übertragenen Daten erfolgt. Insbesondere kann hierbei als Ergebnis der Auswertung eine Identifikation zumindest derjenigen Endgeräte geliefert werden, die fehlerhafte Daten empfangen haben und eine erneute Übertragung der fehlerhaft übertragenen Daten gezielt zu den identifizierten Endgeräten erfolgt. Es kann beispielsweise bei der
25 erneuten Übertragung der Daten eine spezielle Anpassung der Modulation (adaptive Modulation) und/oder der Codierung und/oder der Sendeleistung und/oder der räumlichen Ausstrahlungsrichtung erfolgen, mit der gezielt ein bestimmtes Endgerät oder eine bestimmte Gruppe von Endgeräten angesprochen
30 werden kann. Damit kann insbesondere erreicht werden, dass die erneute Übertragung der fehlerhaft übertragenen Daten auf einer Funkverbindung erfolgt, die eindeutig einem identifi-

zierten Endgerät oder einer Gruppe von identifizierten Endgeräten zugewiesen ist.

Die vorliegende Erfindung umfasst außerdem ein Funk-Kommunikationssystem, welches insbesondere zur Durchführung eines vorstehend beschriebenen Verfahrens ausgebildet ist und mindestens eine Sende-/Empfangseinrichtung und mehrere Endgeräte aufweist. Die Endgeräte sind dabei zum Empfang von Daten ausgebildet, welche durch die Sende-/Empfangseinrichtung über eine Funkverbindung übertragen werden. Erfindungsgemäß weist das Funk-Kommunikationssystem Einrichtungen zur Bereitstellung von gemeinsamen Übertragungskapazitäten für die Endgeräte für eine gleichzeitige Übertragung von Qualitätsinformationen auf, welche Informationen über die Übertragungsqualität der übertragenen Daten beinhalten. In einer bevorzugten Weiterbildung kann das Funk-Kommunikationssystem zusätzlich Einrichtungen zur Speicherung der Qualitätsinformationen und zur Auswertung der Qualitätsinformationen im Sinne einer Identifikation zumindest derjenigen Endgeräte aufweisen, welche fehlerhafte Daten empfangen haben.

Nachfolgend wird ein spezielles Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figuren 1 bis 11 erläutert.

Es zeigen

Figur 1: Schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Funk-Kommunikationssystems.

Figur 2: Schematische Darstellung eines gemeinsam genutzten Zeitschlitzes in einem TDMA-Verfahren zur Übertragung von Qualitätsinformationen durch die Endgeräte.

Figur 3: Darstellung der Übertragung von Datenpaketen und Qualitätsinformationen innerhalb einer Zeitschlitzrahmen-Struktur.

- Figur 4: Darstellung einer Datentabelle für Qualitätsinformationen der Datenübertragung an X Endgeräte.
- 5 Figur 5: Schematische Darstellung einer Datenübertragung im Broadcast-Verfahren.
- Figur 6: Darstellung der in Tabellenform gespeicherten rückübertragenen Qualitätsinformationen.
- 10 Figur 7: Darstellung der Neuübertragung der Daten auf Basis der Auswertung der gespeicherten Datentabelle.
- Figur 8: Schematische Darstellung der räumlich gezielten, erneuten Aussendung spezieller Datenpakete.
- 15 Figur 9: Darstellung der erneuten Rückübertragung von Qualitätsinformationen und deren Speicherung in der Datentabelle.
- 20 Figur 10: Schematische Darstellung des gemeinsamen Zugriffes von X Endgeräten auf ein gemeinsames OFDM-Symbol zur Übertragung von Qualitätsinformationen
- 25 Figur 11: Darstellung der Übertragung von Datenpaketen und Qualitätsinformationen im Rahmen eines OFDM-Verfahrens.
- 30 Figur 1 zeigt ein beispielhaftes Funk-Kommunikationssystem, welches eine Vielzahl von Vermittlungseinrichtungen MSC aufweist, die miteinander verbunden sind. In der Regel bildet zumindest eine dieser Vermittlungseinrichtungen MSC einen Zugang zu weiteren Kommunikationssystemen wie beispielsweise einem Festnetz-Kommunikationssystem PSTN. Die Vermittlungseinrichtungen MSC sind in solchen Funk-Kommunikationssystemen
- 35 in der Regel mit einer Einrichtung RNM zum Zuteilen von Ressourcen im Funk-Kommunikationssystem verbunden, an die ver-

schiedene Basisstationen BS als Sende-/Empfangseinrichtungen des Funk-Kommunikationssystems angebunden sind. Die Basisstationen BS stehen über Kommunikationsverbindungen mit Endgeräten, speziell Teilnehmer-Endgeräten MT1, MT2, MT3 etc. in
5 Verbindung, wobei es sich insbesondere um mobile Teilnehmer-Endgeräte MT handeln kann. Das Funk-Kommunikationssystem ist dann als Mobilfunksystem ausgebildet.

Zwischen der Basisstation BS und den Teilnehmer-Endgeräten
10 MT1, MT2, MT3 besteht im Beispiel nach Figur 1 eine bidirektionale Kommunikationsverbindung mit einer Aufwärtsrichtung UL (Uplink) von den Teilnehmer-Endgeräten MT1, MT2, MT3 zur Basisstation BS und einer Abwärtsrichtung DL (Downlink) von
15 der Basisstation BS zu den Teilnehmer-Endgeräten MT1, MT2, MT3. In der Abwärtsrichtung DL werden parallel identische Daten von der Basisstation BS zu den Teilnehmer-Endgeräten MT1, MT2, MT3 übertragen, die möglichst fehlerfrei bei diesen Endgeräten ankommen sollen. Es handelt sich hierbei also um eine
20 Multicast-Verbindung bzw. eine sogenannte Point-to-Multi-point-Verbindung.

Es ist in Figur 1 schematisch als ein Bestandteil der Basisstationen BS eine Einrichtung, hier allgemein ARQ-Unit genannt, gezeigt. In der praktischen Realisierung kann diese
25 hier schematisch als Einheit dargestellte Einrichtung durch eine oder mehrere geeignete Einrichtungen realisiert werden. Die ARQ-Unit ist dazu ausgebildet, entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren die notwendigen Abläufe zur Realisierung eines ARQ-Verfahrens bei der vorgenannten Multicast-Verbindung und der Bereitstellung der notwendigen Übertragungskapazitäten für die entsprechende Signalisierung innerhalb
30 der Basisstation BS auszuführen. Diese Einrichtung dient insbesondere zur Auswertung der von mobilen Teilnehmer-Endgeräten MT1, MT2, MT3 empfangenen Qualitätsinformationen über die
35 Übertragungsqualität der übertragenen Daten.

Es werden zur Übertragung der Qualitätsinformationen in dem Funk-Kommunikationssystem gemeinsame Übertragungskapazitäten für einen gleichzeitigen Zugriff durch die Endgeräte MT1, MT2, MT3 bereitgestellt. Diese Bereitstellung kann prinzipiell eine der Aufgaben der ARQ-Unit sein. Als gemeinsame Übertragungskapazität kann beispielsweise in der Aufwärtsrichtung UL bei Verwendung eines TDMA-Übertragungsverfahrens ein gemeinsamer Zeitschlitz für die Endgeräte MT1, MT2, MT3 als gemeinsame Übertragungseinheit zur Verfügung gestellt werden. Auf diesen Zeitschlitz können dann die Endgeräte bei Bedarf zur Übertragung der Qualitätsinformationen, beispielsweise zur Übertragung einer negativen Quittung, zugreifen, wobei der Zugriff auch gleichzeitig durch mehrere Endgeräte erfolgen kann, wenn mehrere Endgeräte Daten fehlerhaft empfangen haben. Ein solcher Zeitschlitz ts für die Übertragung von ARQ-Qualitätsinformationen innerhalb eines TDMA-Zeitschlitzrahmens TF der Aufwärtsverbindung UL ist schematisch in Figur 2 dargestellt. Analog kann aber auch ein gemeinsamer Code eines CDMA-Verfahrens oder eine gemeinsame Frequenz eines FDMA-Verfahrens bereitgestellt werden.

Als weitere Alternative kann aber auch eine gleichzeitige Übertragung von Qualitätsinformationen durch einen gleichzeitigen Zugriff auf räumlich separierende Antennen wie sektorisierende Antennen oder adaptive Antennen vorgesehen sein. Solche eine räumlich separierende Verbindung ist in Figur 8 schematisch dargestellt, auf die im Rahmen einer gezielten Neuübertragung von Daten im folgenden Bezug genommen wird. In der weiteren Beschreibung soll von einer gleichzeitigen Übertragung von Qualitätsinformationen innerhalb eines gemeinsamen Zeitschlitzes ausgegangen werden.

Durch die Bündelung der negativen Quittungen (Negative Acknowledgement NAK) auf ein und demselben Zeitschlitz wird der Daten-Overhead, also der durch die Realisierung des ARQ-Verfahrens nötige Signalisierungsaufwand, fest auf einen Zeitschlitz begrenzt, unabhängig von der Anzahl der beteilig-

ten Endgeräte. Lediglich die Wahrscheinlichkeit für das Versenden eines NAKs vergrößert sich mit Zunahme der Anzahl der Empfänger-Endgeräte.

5 Die Qualitätsinformationen können in der Sende-/Empfangseinrichtung, die die Daten übertragen hat, im Fall der Figur 1 also in der Basisstation BS, in einem entsprechenden Datenspeicher Data Memory gespeichert werden. Diese Speicherung kann in jeder geeigneten Form erfolgen, beispielsweise in
10 Form von Tabellen, wie im folgenden genauer ausgeführt wird. Die gespeicherten Qualitätsinformationen können dann ausgewertet werden und das Ergebnis der Auswertung zu einer gezielten Neuübertragung von fehlerhaft empfangenen Daten genutzt werden.

15 Durch das vorgeschlagene Verfahren können Multicast- bzw. Broadcast-Dienste mit einer beliebig kleinen Restfehlerwahrscheinlichkeit und äußerst geringem Daten-Overhead realisiert werden. Durch das Verfahren kann sichergestellt werden, dass
20 eine wiederholte Übertragung fehlerhaft übertragener Daten durchgeführt wird, sobald ein Endgerät ein bestimmtes Datenpaket fehlerhaft empfangen hat.

Im Beispiel nach Figur 3 werden N Datenpakete Packet 1, Paket 2, Packet 3 ... von einer Basisstation BS in einem
25 Broadcast-Verfahren an X Empfänger-Endgeräte MT1, MT2, MT3 bis MTX übertragen, wie auch in Figur 5 schematisch dargestellt. Im Rahmen der Übertragung der Daten wird in der Basisstation - in dem Datenspeicher Data Memory - eine Datentabelle angelegt, wie in Figur 4 dargestellt, die zur Speicherung von Qualitätsinformationen vorgesehen ist. In der Tabelle werden X Spalten für die X Endgeräte MT1 bis MTX und N
30 Zeilen für die N übertragenen Datenpakete mit den ARQ Protokoll-Sequenznummern (Serial Number SN) 1 bis N vorgesehen.

35 Die Werte der Tabelle können zunächst beliebig sein, z.B. einen Initialwert $W = \text{Waiting}$ annehmen. Im vorliegenden Beispiel sei angenommen, das in jedem Fall eine Rückübertragung

von Qualitätsinformationen an die Basisstation erfolgt, also sowohl positive wie auch negative Quittungen übertragen werden, je nachdem, ob die Datenübertragung fehlerfrei oder fehlerhaft erfolgte.

5

Es sollen nun beispielhaft die Endgeräte MT1 und MT2 das Datenpaket Packet2 fehlerhaft erhalten haben, das Endgerät MT3 jedoch das Datenpaket Packet1 fehlerhaft empfangen haben.

10

Alle übrigen Datenpakete sollen fehlerfrei empfangen worden sein. Es werden folglich die entsprechenden positiven Quittungen (ACK) und negativen Quittungen (NAK) von den Endgerä-

ten MT1 bis MTX an die Basisstation BS übertragen und in der dort abgelegten Tabelle entsprechend gespeichert, wie in Figur 6 schematisch dargestellt. Die Rückübertragung der Quittungen kann dabei gleichzeitig erfolgen, wie bereits ausge-

15

führt. Dabei bestätigen Endgerät MT1 und MT2 insbesondere den fehlerfreien Empfang der Datenpakete Packet1 und Packet3, jedoch den fehlerhaften Empfang von Datenpaket Packet2. Entsprechend bestätigt Endgerät MT3 die Fehlerfreiheit der Datenpakete Packet2 und Packet3, jedoch die fehlerhafte Übertragung von Packet1.

20

Wie Figur 7 zeigt, kann nun durch Auswertung der gespeicherten Tabelle ermittelt werden, welche Datenpakete fehlerhaft übertragen wurden und erneut von der Basisstation übertragen werden müssen. Diese erneute Übertragung kann grundsätzlich ebenfalls in einem Broadcast-Verfahren nach Figur 5 erfolgen, sie kann aber auch aufgrund der genauen Kenntnis, welche Endgeräte welche Datenpakete erneut erhalten müssen, gezielt erfolgen, wie in Figur 8 dargestellt. Hier wird eine räumlich gerichtete Neuübertragung (Referenzen 1 und 2) der Datenpakete an die Endgeräte MT1, MT2 und MT3 durchgeführt, die beispielsweise durch sektorisierte Antennen oder adaptive Antennen erfolgt. Dabei können die Endgeräte MT1 und MT2 zu einer Gruppe zusammengefasst werden, die gemeinsam von einer gezielten Neuübertragung (Referenz 2) des Datenpakets Packet2 angesprochen werden. Dagegen wird das Datenpaket Packet1 un-

25

30

35

abhängig davon gezielt an das Endgerät MT3 übertragen (Referenz 1). Es werden nun wiederum Qualitätsinformationen über die Übertragungsqualität in Form von Quittungen von den Endgeräten MT1, MT2, MT3 an die Basisstation zurückgesendet, wo-
5 bei nun im Beispiel nach Figur 9 der korrekte Empfang der erneut übertragenen Datenpakete bestätigt wird und die entsprechende Information in die Datentabelle eingetragen wird (Figur 9).

10 Speziell kann das vorliegende Verfahren in Mehrträgersystemen wie Systemen nach dem OFDM-Verfahren verwendet werden. Dort ist eine gleichzeitige Übertragung von negativen Quittung problemlos, was insbesondere durch das bei OFDM vorgesehene Schutzintervall garantiert wird, welches Mehrwege-Ausbreitungen kompensiert. Eventuelle Umweglaufzeiten können so bei
15 OFDM durch das Schutzintervall ausgeglichen werden. Dieses Prinzip wird z.B. beim Gleichwellenfunk ausgenutzt. In Figur 10 ist eine solche gleichzeitige Übertragung von mehreren Quittungen innerhalb eines OFDM-Symbols schematisch dargestellt, wobei jeweils ein Endgerät MT1 bis MTX auf jeweils einen Unterträger (Subcarrier) des OFDM-Symbols zugreift. Dies ist auch in Figur 11 nochmals schematisch dargestellt. Bei einem solchen OFDM-Verfahren können auch, wie Figur 11
20 ebenfalls zeigt, die Datenpakete Packet1, Packet2, Packet3 etc. entweder nacheinander oder ebenfalls parallel übertragen werden. Prinzipiell ist es dabei denkbar, dass man zur parallelen Übertragung mehrerer Pakete die Unterträger eines OFDM-Symbols auf verschiedene Pakete verteilt, so dass jeweils ein Teil der Unterträger einem bestimmten Paket zugeordnet wird.
25 Üblich ist bislang allerdings, dass z.B. lediglich die gleichen Datenpakete gleichzeitig von mehreren Sende-/Empfangeinrichtungen ausgesendet und an einem Endgerät empfangen werden (SFN). Es kann aber auch eine parallele Übertragung durch eine zusätzliche räumliche Separation der Übertragung
30 erfolgen, wie sie in Fig. 8 dargestellt ist, d.h. insbesondere durch sektorisierende oder adaptive Antennen. Damit wird eine räumlich getrennte, gleichzeitige Übertragung von Pake-

ten an unterschiedliche, räumlich voneinander beabstandete Endgeräte, insbesondere also innerhalb desselben Zeitschlitzes, möglich. Beispielsweise kann für kleine Datenmengen, wie sie auch bei den zu übertragenden Quittungen vorliegen, sowohl die Aufteilung auf einen Teil der Unterträger als auch die Ausnutzung von räumlich separierenden Antennen zur gleichzeitigen Übertragung erfolgen, bei großen Datenmengen wird sich jedoch eher die Ausnutzung von räumlich separierenden Antennen zur gleichzeitigen Übertragung anbieten. Sollen unterschiedliche Unterträger unterschiedliche Informationen übertragen, so kann dies insbesondere für die Übertragung von binären Informationen genutzt werden, z.B. 1=ACK, 0=NAK. Dabei können dann unterschiedliche Unterträger unterschiedlichen Sendern zugeordnet werden, die dann auf dem jeweiligen Unterträger die entsprechenden Informationen übertragen.

Wenn nun z.B. bei der Übertragung von Daten in Form von Datenpaketen mehrere oder sogar alle Endgeräte nach einem fehlerhaften Empfang eines bestimmten Datenpakets die gleiche Quittung (NAK) an den Sender zurückschicken und das letzte Datenpaket erneut anfordern, kann der Sender diese Quittung (NAK) in jedem Fall korrekt empfangen, obwohl die Nachricht von mehreren Stationen gesendet wurde.

Zur Erhöhung des Informationsgehaltes der negativen Quittung (NAK) können zusätzlich die Unterträger eines OFDM-Symbols unterschiedlich genutzt werden, indem sie mit unterschiedlicher Energie belegt werden. Es kann also eine zusätzliche Codierung erfolgen. Die Belegung der Unterträger mit unterschiedlicher Energie ermöglicht eine einfache Ermittlung des zusätzlichen Informationsgehaltes der Quittung an der Send-/Empfangseinrichtung als Empfänger der Quittung, selbst wenn mehrere - eventuell nur teilweise synchronisierte - Endgeräte eine derartige Information ausgesendet haben. Die zusätzliche Information kann beispielsweise dazu genutzt werden, die fehlerhaft empfangenen Datenpakete eindeutig zu identifizieren.

So können z.B. alle geraden Unterträger eines OFDM-Symbols mit Energie belegt werden, wenn das letzte übertragene Datenpaket fehlerhaft empfangen wurde, und alle ungeraden Träger, wenn das vorletzte Paket nicht fehlerfrei empfangen wurde.

- 5 Somit könnte anstatt eines sogenannten Stop-and-Go ARQ-Verfahrens, bei dem nur das jeweils zuletzt empfangene Datenpaket quittiert wird, ein Go-Back-N ARQ-Verfahren eingesetzt werden, das eine Quittierung der letzten N empfangenen Datenpakete erlaubt. Hierzu wird ein geringerer Signalisierungsaufwand benötigt, d.h. der Daten-Overhead kann weiter reduziert werden.
- 10

- Es kann auch vorgesehen werden, dass der Zeitschlitz für die Übertragung einer negativen oder positiven Quittung nur halb so lang ist wie der Zeitschlitz für die Nutzdatenübertragung in der Aufwärtsrichtung.
- 15

- Es seien nachfolgend die positiven Auswirkungen des vorgeschlagenen Verfahrens kurz aufgezeigt. Dabei wird ein halb so langer Zeitschlitz zur Übertragung der Quittungen vorausgesetzt wie zur Übertragung der Nutzdaten. Dann würde bei einer Multicast-Gruppengröße von 13 Stationen (12 Empfänger-Endgeräten) der Daten-Overhead für ein konventionelles ARQ-Verfahren 6/1 betragen, während sich der Daten-Overhead für das vorgeschlagene Verfahren auf 0,5/1 verringert.
- 20
- 25

- Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass durch das vorgeschlagene Verfahren anstatt einer verstärkten FEC ohne ARQ das vorgeschlagene ARQ-Verfahren, zur weiteren Optimierung gegebenenfalls in Kombination mit einem üblichen FEC, zur Reduzierung der Übertragungsfehler eingesetzt werden kann. Diese Maßnahme erlaubt eine wesentlich effizientere Nutzung der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazität.
- 30

Patentansprüche

1. Verfahren zur parallelen Übertragung identischer Daten von einer Sende-/Empfangseinrichtung an mehrere Endgeräte, wobei
5 die Übertragung zwischen der Sende-/Empfangseinrichtung und den Endgeräten zumindest teilweise über eine Funkverbindung erfolgt,
dadurch gekennzeichnet,
dass von den Endgeräten nach dem Empfang der Daten Qualität-
10 sinformationen über die Übertragungsqualität der Daten an die Sende-/Empfangseinrichtung zurückgesandt werden, wobei den Endgeräten im Rahmen der Funkverbindung gemeinsame Übertra-
gungskapazitäten für eine Übertragung der Qualitätsinforma-
tionen mehrerer Endgeräte an die Sende-/Empfangseinrichtung
15 bereitgestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest dann Qualitätsinformationen an die Sende-
20 /Empfangseinrichtung zurückgesandt werden, wenn ein Teil der Daten fehlerhaft übertragen wurde.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass nach einem Empfang der Daten vom Endgerät stets Quali-
tätsinformationen an die Sende-/Empfangseinrichtung zurückge-
sandt werden, die Informationen enthalten, welche Daten feh-
lerhaft und welche fehlerfrei übertragen wurde.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine gleichzeitige Übertragung der Qualitätsinformatio-
nen durch eine räumliche Separation der zurückgesandten Qua-
litätsinformationen mit Hilfe von räumlich separierenden Emp-
35 fangskomponenten der Sende-/Empfangseinrichtung erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,
dass eine räumliche Separation mit Hilfe von sektorisierenden
Antennen oder adaptiven Antennen erfolgt. .

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine gleichzeitige Übertragung der Qualitätsinformatio-
nen durch einen gleichzeitigen Zugriff der Endgeräte auf min-
destens eine gemeinsame Übertragungseinheit der Funkverbin-
10 dung zu der Sende-/Empfangseinrichtung erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein gleichzeitiger Zugriff auf mindestens einer gemein-
15 samen Frequenz einer Frequenzmultiplex-Funkverbindung, minde-
stens einem gemeinsamen Zeitschlitz einer Zeitmultiplex-Ver-
bindung oder mindestens einem gemeinsamen Code einer Codemul-
tiplex-Verbindung erfolgt.

20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Codierung der im Rahmen der Übertragungseinheit
übertragenen Informationen zur eindeutigen Identifizierung
der Endgeräte und/oder der fehlerhaft übertragenen Daten er-
25 folgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Codierung durch eine Variation von physikalischen
30 Eigenschaften, insbesondere von Energie, Frequenz oder Dauer
der Trägersignale der Funkverbindung zu der Sende-
/Empfangseinrichtung während der Übertragungseinheit erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass eine Codierung von mindestens einem Träger eines Mehr-
trägerverfahrens erfolgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Qualitätsinformationen seitens der Sende-/Empfangs-
einrichtung gespeichert und ausgewertet werden und in Abhän-
5 gigkeit von dem Ergebnis der Auswertung eine erneute Übertra-
gung von fehlerhaft übertragenen Daten erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass als Ergebnis der Auswertung eine Identifikation zumin-
dest derjenigen Endgeräte geliefert wird, die fehlerhafte Da-
ten empfangen haben, und eine erneute Übertragung der fehler-
haft übertragenen Daten gezielt zu den identifizierten Endge-
15 räten erfolgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erneute Übertragung der fehlerhaft übertragenen Da-
20 ten auf einer Funkverbindung erfolgt, die eindeutig einem
identifizierten Endgerät oder einer Gruppe von identifizier-
ten Endgeräten zugewiesen ist.
14. Funk-Kommunikationssystem, mit mindestens einer Sende-
25 /Empfangseinrichtung und mehreren Endgeräten, die zum Empfang
von Daten ausgebildet sind, welche durch die Sende-
/Empfangseinrichtung über eine Funkverbindung übertragen wer-
den,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass das Funk-Kommunikationssystem Einrichtungen zur Bereit-
stellung von gemeinsamen Übertragungskapazitäten für die End-
geräte für eine Übertragung von Qualitätsinformationen auf-
weist, welche Informationen über die Übertragungsqualität der
übertragenen Daten beinhalten.
35
15. Funk-Kommunikationssystem nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,

dass das Funk-Kommunikationssystem Einrichtungen zur Speicherung der Qualitätsinformationen und zur Auswertung der Qualitätsinformationen im Sinne einer Identifikation zumindest derjenigen Endgeräte aufweist, welche fehlerhafte Daten empfangen haben.

5

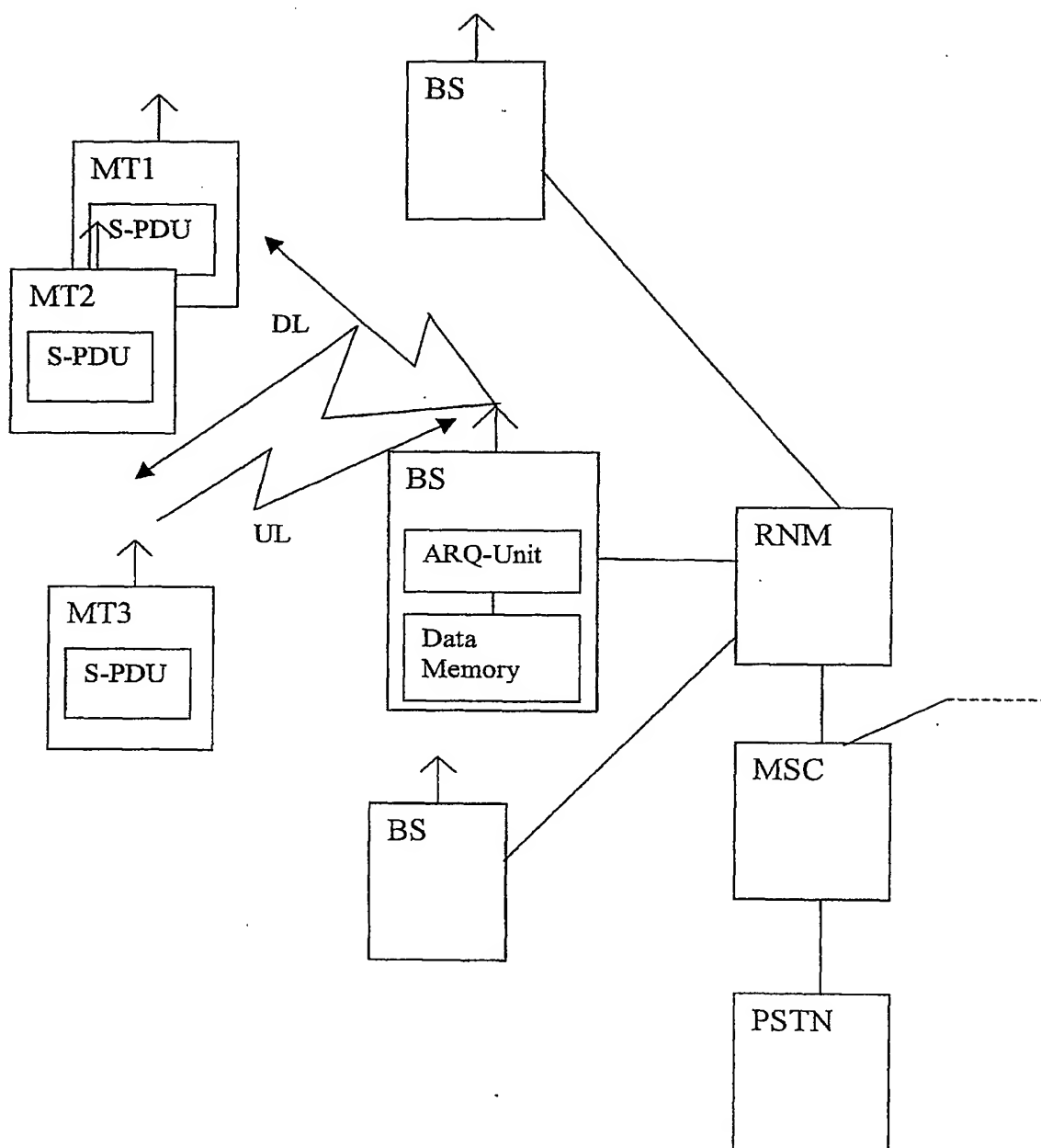


FIG 1

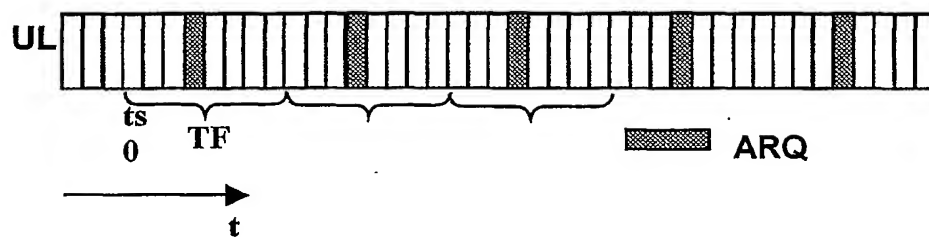


FIG 2

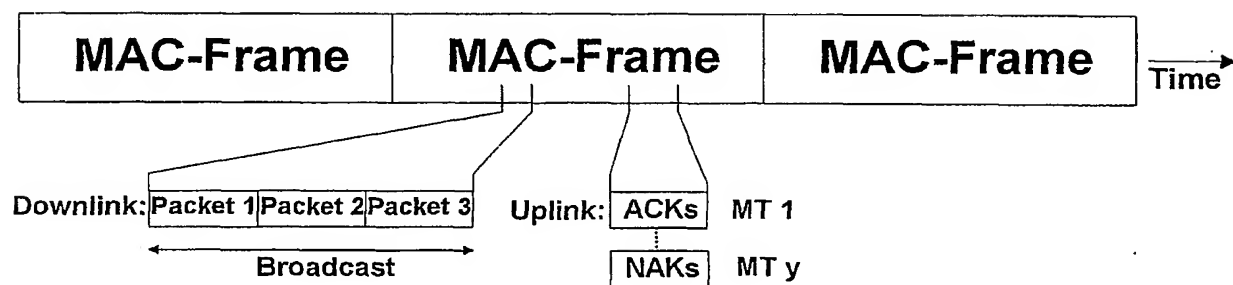


FIG 3

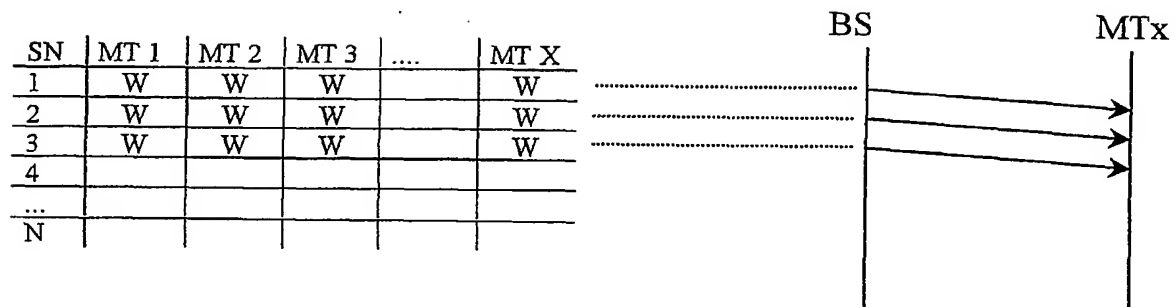


FIG 4

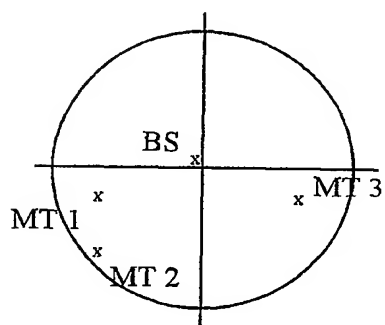


FIG 5

SN	MT 1	MT 2	MT 3	MT X
1	ACK	ACK	NAK		ACK
2	NAK	NAK	ACK		ACK
3	ACK	ACK	ACK		ACK
4					
...					
N					

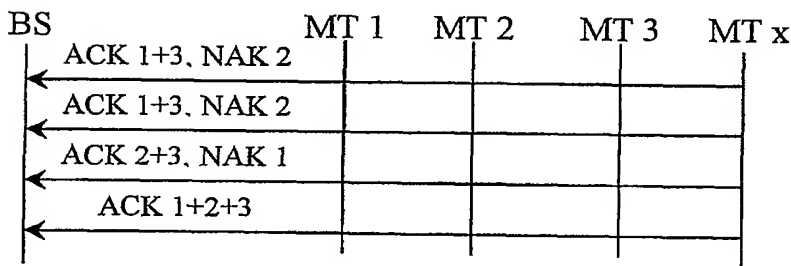


FIG 6

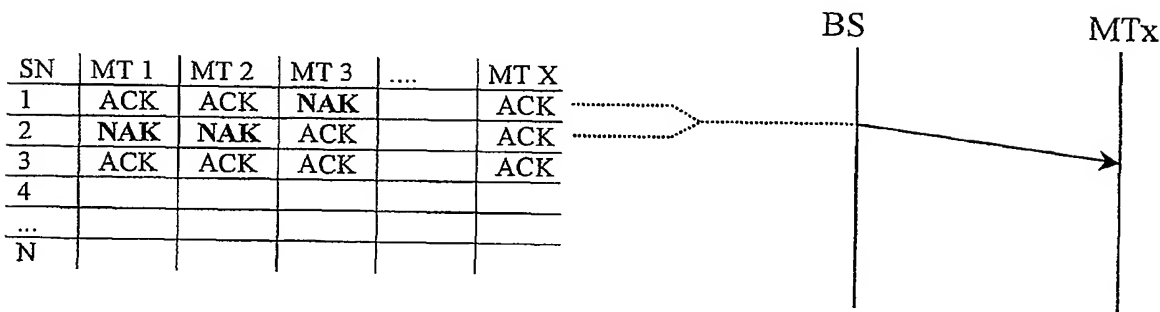


FIG 7

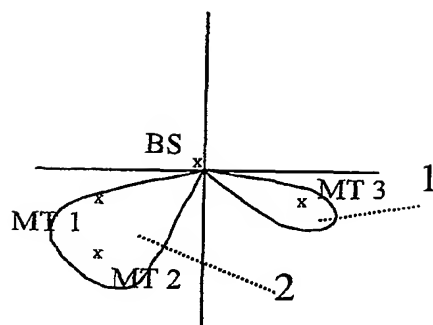


FIG 8

SN	MT 1	MT 2	MT 3	MT X
1	ACK	ACK	ACK		ACK
2	ACK	ACK	ACK		ACK
3	ACK	ACK	ACK		ACK
4					
...					
N					

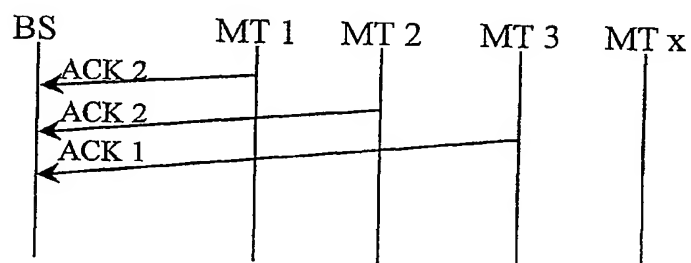


FIG 9

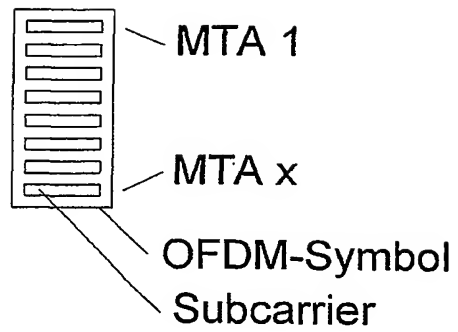


FIG 10

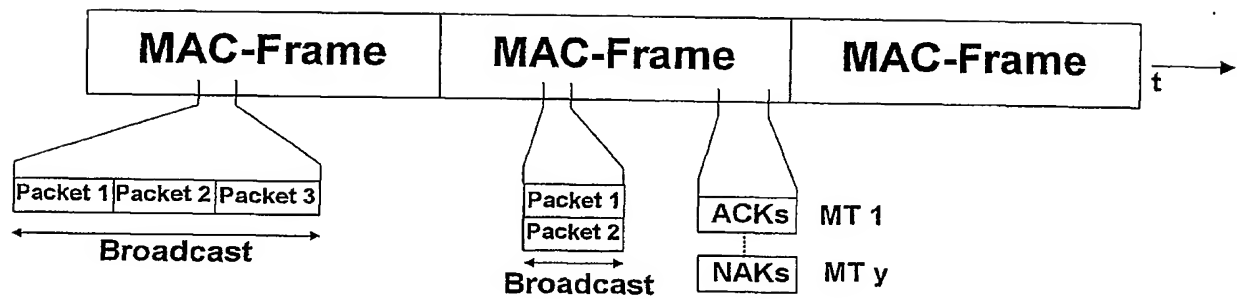


FIG 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 938 207 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 25 August 1999 (1999-08-25) page 6, line 3 - line 7 page 9, line 23 - line 35 page 9, line 51 - line 53 page 10, line 21 - line 28 page 10, line 45 - line 51 ---	1-3, 6, 7, 11-15
A	US 5 546 411 A (LEITCH CLIFFORD D ET AL) 13 August 1996 (1996-08-13) abstract column 2, line 1 - line 11 column 9, line 6 - line 10 column 11, line 24 - line 38 --- -/--	1, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2002

Date of mailing of the international search report

06/05/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Papantoniou, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00104

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 797 327 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 24 September 1997 (1997-09-24) abstract column 3, line 24 - line 33 column 7, line 56 -column 8, line 24 -----	1,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00104

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0938207	A	25-08-1999	EP 0938207 A2	25-08-1999
			JP 2000236366 A	29-08-2000
US 5546411	A	13-08-1996	AU 686927 B2	12-02-1998
			AU 4693996 A	18-09-1996
			BR 9607621 A	09-06-1998
			CA 2212817 A1	06-09-1996
			CN 1176716 A	18-03-1998
			CZ 9702627 A3	14-01-1998
			EP 0815655 A1	07-01-1998
			JP 3249131 B2	21-01-2002
			JP 11501175 T	26-01-1999
			KR 257136 B1	15-05-2000
			PL 321958 A1	05-01-1998
			RU 2138926 C1	27-09-1999
			SK 118297 A3	06-05-1998
			WO 9627243 A1	06-09-1996
EP 0797327	A	24-09-1997	US 5828677 A	27-10-1998
			CA 2197131 A1	21-09-1997
			EP 0797327 A2	24-09-1997
			JP 10022984 A	23-01-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00104

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04L1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 938 207 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 25. August 1999 (1999-08-25) Seite 6, Zeile 3 - Zeile 7 Seite 9, Zeile 23 - Zeile 35 Seite 9, Zeile 51 - Zeile 53 Seite 10, Zeile 21 - Zeile 28 Seite 10, Zeile 45 - Zeile 51	1-3,6,7, 11-15
A	US 5 546 411 A (LEITCH CLIFFORD D ET AL) 13. August 1996 (1996-08-13) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 1 - Zeile 11 Spalte 9, Zeile 6 - Zeile 10 Spalte 11, Zeile 24 - Zeile 38 --- -/-	1,14

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. April 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Papantoniou, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00104

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 797 327 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC)</p> <p>24. September 1997 (1997-09-24)</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 33</p> <p>Spalte 7, Zeile 56 -Spalte 8, Zeile 24</p> <p>-----</p>	1,14

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00104

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0938207	A	25-08-1999	EP	0938207 A2	25-08-1999
			JP	2000236366 A	29-08-2000
US 5546411	A	13-08-1996	AU	686927 B2	12-02-1998
			AU	4693996 A	18-09-1996
			BR	9607621 A	09-06-1998
			CA	2212817 A1	06-09-1996
			CN	1176716 A	18-03-1998
			CZ	9702627 A3	14-01-1998
			EP	0815655 A1	07-01-1998
			JP	3249131 B2	21-01-2002
			JP	11501175 T	26-01-1999
			KR	257136 B1	15-05-2000
			PL	321958 A1	05-01-1998
			RU	2138926 C1	27-09-1999
			SK	118297 A3	06-05-1998
			WO	9627243 A1	06-09-1996
EP 0797327	A	24-09-1997	US	5828677 A	27-10-1998
			CA	2197131 A1	21-09-1997
			EP	0797327 A2	24-09-1997
			JP	10022984 A	23-01-1998